



(19)

(11) Publication number:

02235365 A

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 01056608

(51) Int. Cl.: H01L 23/50

(22) Application date: 08.03.89

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 18.09.90(84) Designated  
contracting states:

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(72) Inventor: ICHIYAMA HIDEYUKI

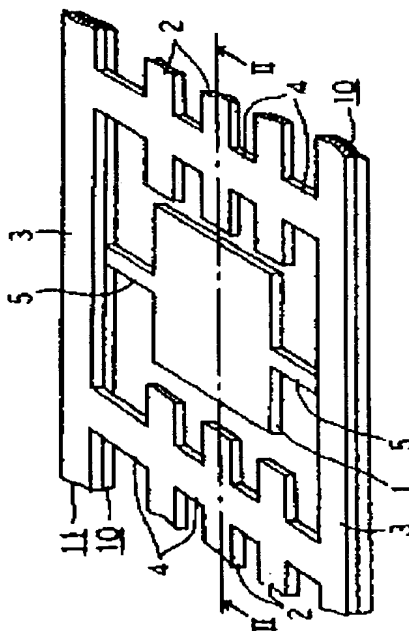
(74) Representative:

(54) LEAD FRAME FOR  
SEMICONDUCTOR DEVICE

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce stress generating in a semiconductor element, and improve heat dissipation by forming an island part of material whose linear expansion coefficient is small, and forming a lead part of material whose thermal conductivity is large.

**CONSTITUTION:** A plate type clad material wherein iron based alloy like 42 alloy and copper based alloy like phosphor bronze are stacked and made composite, is etched. An island part 1 and a retaining arm 5 are formed of iron based alloy 10. A lead part 2 and a tie bar 4 are formed of copper based alloy 11. A frame 3 is formed by stacking the alloy 10 and the alloy 11 as intact. By this constitution, the linear expansion coefficient of the island part 1 becomes approximate to that of the semiconductor element, so that the stress generating in the element is reduced. The thermal conductivity of the lead part 2 is large, so that heat dissipation is improved.



COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-235365

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 23/50

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)9月18日

K  
F7735-5F  
7735-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置用リードフレーム

⑯ 特 願 平1-56608

⑰ 出 願 平1(1989)3月8日

⑱ 発 明 者 一 山 秀 之 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置用リードフレーム

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子が載置されるアイランド部と、上記半導体素子を外部に導出するリード部とから成るものにおいて、アイランド部は第1の材料で形成され、リード部は第2の材料で形成されて、上記第1の材料は上記第2の材料よりも線膨張率が小さく、上記第2の材料は上記第1の材料よりも熱伝導率の大きいことを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は半導体素子を載置して半導体装置を組立てるために用いられる半導体装置用リードフレーム(以下、リードフレームと称する)に関するものである。

〔従来の技術〕

第5図は従来のリードフレームを示す斜視図で

あり、リン青銅等の銅系合金や42アロイ等の鉄系合金の板材を用いて必要なパターンにエッチングまたは金型でパンチングを行ったものである。図において、(1)は半導体素子が載置されるアイランド部、(2)は上記半導体素子を外部に導出して電気的導通をとるためのリード部、(3)はリードフレームの両端部に配置された枠、(4)、(5)はそれぞれリード部(2)、アイランド部(1)を枠(3)に連結して支持するタイバー、支持腕である。

第6図は第5図のリードフレーム上に半導体素子が組立てられた状態を示す斜視図であり、シリコンで作られた半導体素子(6)がアイランド部(1)上に載置されて接合材(7)により固着されている。半導体素子(6)の電極(8)とリード部(2)との間は金属細線(9)がボンディングされて電気的につながっている。第6図の状態から樹脂モールドなどのパッケージ(図示せず)が施された後、不要になったタイバー(4)、支持腕(5)、枠(3)の切断除去、リード部(2)の曲げが行なわれて半導体装置が製造される。

次に、動作について説明する。半導体素子(6)に

通電するところで熱が発生し、各部に伝わって温度が上昇する。この熱はリード部(2)やパッケージ(図示せず)から外部に放散される。ところで、材料が異なる各部の線膨張率はそれぞれ異なり、半導体素子(6)はアイランド部(1)に固着されているので、両者の線膨張率の差と温度変化に応じて応力が生じる。

第7図は従来の他のリードフレームを示す斜視図であり、アイランド部(1)がプレス加工により、図において下方に沈められている。第8図は第7図のリードフレーム上に半導体素子が組立てられた状態を示す断面図である。第6図の例では、金属細線(9)の両端で高さ方向に段差が大きいのでボンディングされた金属細線(9)同志が近接し過ぎてしまうことがあり、また、図においてリード部(2)よりも上方の寸法が大きくなるので、リード部(2)をパッケージ(図示せず)の厚さ方向の中央から引き出そうとするとパッケージ(図示せず)の寸法が大きくなるが、第8図の場合は半導体素子(1)の位置が低くなるのでそのようなことはない。

部とリード部をそれぞれ第1および第2の材料で形成して、その第1の材料として第2の材料よりも線膨張率が小さいものを用い、そして第2の材料として第1の材料よりも熱伝導率が高いものを用いたものである。

#### (作 用)

この発明におけるリードフレームは、アイランド部に用いられている第1の材料の線膨張率が小さいので半導体素子に用いられているシリコン等の線膨張率と近くなって、半導体素子に生じる応力が低減され、かつ、第2の材料の熱伝導率が高いので半導体素子で発生する熱の外部への放散が良好となる。つまり、上記両材料それぞれの好ましい特性を利用することができる。

#### (発明の実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例によるリードフレームを示す斜視図であり、図において、00は第1の材料としての42アロイ等の鉄系合金、01は第2の材料としてのリン青銅等の銅系合金で、両者

(発明により解決しようとする課題)

従来のリードフレームは以上のように単一材料で構成されているので、42アロイなどの鉄系合金を用いた場合は熱伝導率が小さいために、半導体素子で発生した熱の外部への放散が悪い等の問題があり、また、銅系合金を用いた場合はシリコンなどで作られた半導体素子と比較して線膨張率が非常に大きいために、半導体素子に生じる応力が大きくなって特性が変化したり、著しいときは半導体素子に割れが生じることもあるなどの問題点があり、最近の半導体素子への高性能化の要請などにより、半導体素子のサイズが大きくなったようなときは上記の問題点はますます顕著になる傾向がある。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、半導体素子に生じる応力を小さくでき、かつ、熱放散の良いリードフレームを得ることを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

この発明に係るリードフレームは、アイランド

を重ね合わせて複合した板状のクラッド材をエッチングすることにより、図に示すような形状に形成したものである。(1)~(6)は第5図の場合と同様の形状、機能を有するが、アイランド部(1)と支持腕(6)は鉄系合金00で、リード部(2)とタイバー(4)は銅系合金01で、そして、枠(3)は鉄系合金00と銅系合金01を重ね合わせたまま形成されている。第2図は第1図のII-II線に沿った断面図であり、アイランド部(1)、リード部(2)は2種類の材料を重ね合わせたクラッド材からそれぞれ一方の材料を除去して形成されているので、図において上下方向に互にずれている。

次に製造方法について説明する。第3図は第1図のリードフレームの製造方法を示す第2図に相当する所の断面図であり、工程順に同図(A)~(E)で示す。同図(A)は鉄系合金00と銅系合金01が重ね合わされたクラッド材で、同図(B)のように第1のマスク02を銅系合金01側のリード部(2)、タイバー(4)および枠(3)に相当する所に形成し、矢印の方向からクラッド材の両材料の境界面までエッチングす

ることにより、同図(C)のように銅系合金00を選択的に除去する。次に、同図(D)のように第2のマスク03を鉄系合金00側のアイランド部(1)、支持腕(6)および枠(3)に相当する所に形成し、矢印の方向からクラッド材の両材料の境界面までエッチングすることにより、同図(E)のように鉄系合金00を選択的に除去して第2図と同様となる。

上記のリードフレームを用いた半導体装置においては、アイランド部(1)は鉄系合金00で形成されているので、銅系合金00よりも線膨張率が小さい。即ち、銅系合金00の線膨張率はシリコンのその5~10倍になるのに対して、鉄系合金00の場合はシリコンの1~1.5倍になり、シリコンの線膨張係数に近くなる。また、リード部(2)は銅系合金00で形成されているので鉄系合金よりも熱伝導率が大きく、従って、半導体素子で発生する熱を外部へ良く伝える。更にこの実施例では、銅系合金00は塑性変形し易いので、Jリードのような場合でも曲げ加工が容易となる。また、第1図、第2図で分かるようにアイランド部(1)はリード部(2)に比べ

て、図において下方に沈んでいるが、第7図の場合はプレスによる支持腕(6)の曲げ加工を行なうのに対して、この実施例ではエッチング加工であるので沈め寸法の精度が良いという効果もある。

第4図はこの発明の他の実施例によるリードフレームの斜視図で、リード部(2)にアイランド部(1)まで達してこれと重なり合う延長部04を設けたものであり、半導体素子で発生する熱がリード部(2)に更に良く伝わり、従って、外部への熱放散が良好となる。

なお、上記実施例では第2の材料としてリン青銅を示したが、錫入り銅、銅ニッケル合金などを用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、アイランド部とリード部をそれぞれ第1および第2の材料で形成して、その第1の材料として第2の材料よりも線膨張率が小さいものを用い、そして第2の材料として第1の材料よりも熱伝導率の大きいものを用いるよう構成したので、それぞれの材料の好

ましい特性を利用することができ、アイランド部の線膨張率が半導体素子のそれに近いために半導体素子に生じる応力が小さくなり、かつ、リード部の熱伝導率の大きいために半導体素子で発生する熱のリード部からの熱放散が良くなるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるリードフレームの斜視図、第2図は第1図のI-I線に沿った断面図、第3図は第1図のリードフレームの製造方法を示す断面図、第4図はこの発明の他の実施例によるリードフレームの斜視図、第5図は従来のリードフレームの斜視図、第6図は第5図のリードフレーム上に半導体素子が組立てられた状態を示す斜視図、第7図は従来の他のリードフレームを示す斜視図、第8図は第7図のリードフレーム上に半導体素子が組立てられた状態を示す断面図である。

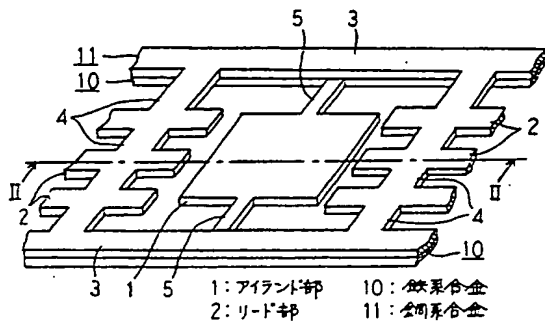
図において、(1)はアイランド部、(2)はリード部、(6)は半導体素子、00は鉄系合金、00は銅系合金で

ある。

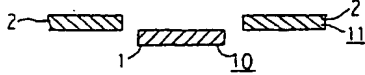
なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 弁理士 大 岩 増 雄

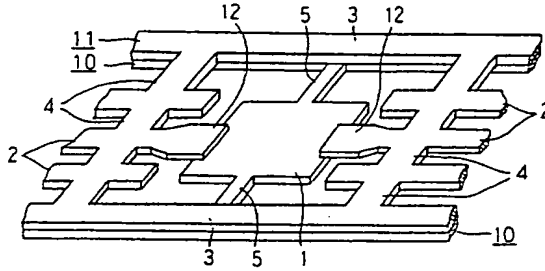
第 1 図



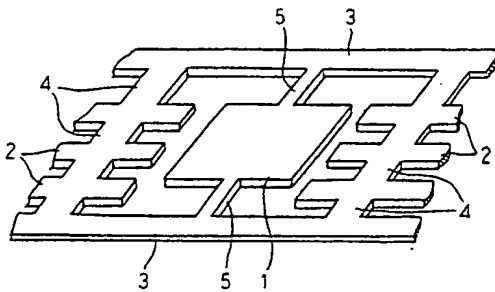
第 2 図



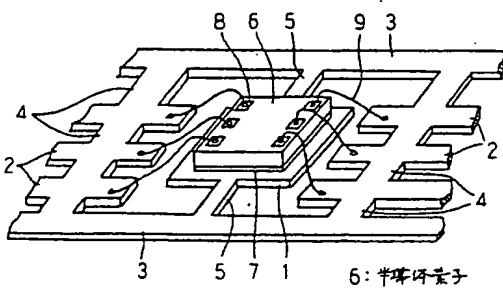
第 4 図



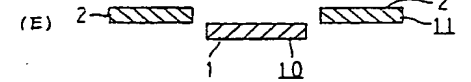
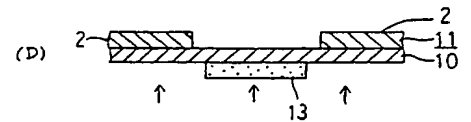
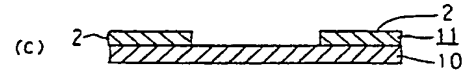
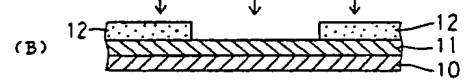
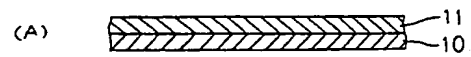
第 5 図



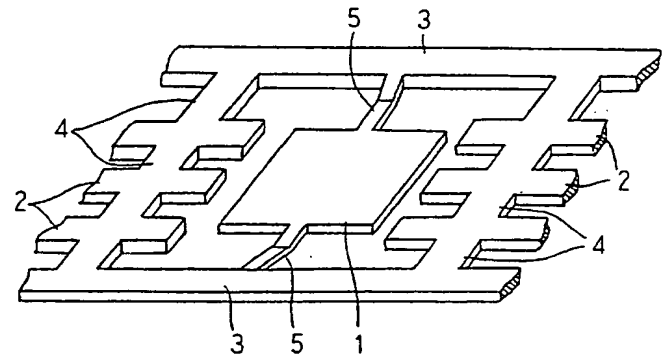
第 6 図



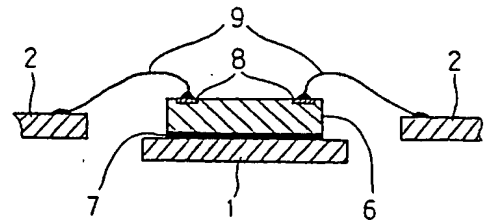
第 3 図



第 7 図



第 8 図



手続補正書 (自発)

6 補正の内容

特許庁長官 殿

平成<sup>1</sup> 年<sup>3</sup> 月<sup>7</sup> 日

1 事件の表示

平成1年特許願第056608号

2 発明の名称

半導体装置用リードフレーム

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名 称 (601) 三菱電機株式会社  
代表者 志 岐 守 哉

4 代理人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
三菱電機株式会社内  
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄 他2名

5 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄  
図面 (第6図および第8図)

(1) 明細書第3ページ第14行に「同志が」とあるのを「が半導体素子(6)のコーナーに」と訂正する。

(2) 明細書第3ページ18行～19行に「パッケージ (図示せず) の寸法が大きくなる」とあるのを「図において半導体素子(6)の上側とアイランド部(1)の下側とでモールドされた樹脂 (図示せず) の厚さが異なって、パッケージが反る方向の力が生じる」と訂正する。

(3) 図面 (第6図および第8図) を別紙の通り訂正する。

(金属細線(9)のリード部(2)側の先端の盛り上りを抹消した。)

7 添付書類の目録

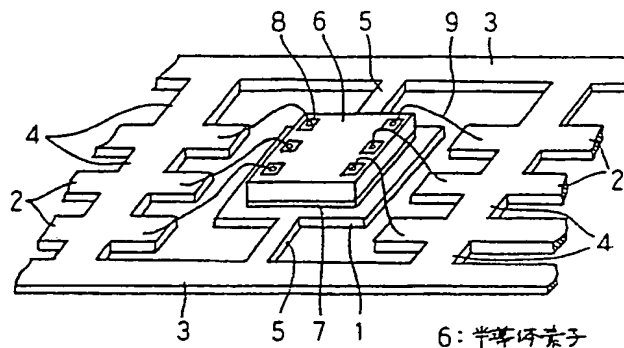
図面 (第6図および第8図)

方式  
審査



以上

第 6 図



第 8 図

